

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing: 02 March 2000 (02.03.00)	
International application No.: PCT/EP99/04535	Applicant's or agent's file reference: 28148/WO/1
International filing date: 01 July 1999 (01.07.99)	Priority date: 19 August 1998 (19.08.98)
Applicant: MAIER, Winfried	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:
29 October 1999 (29.10.99)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer: J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

TENT COOPERATION TREY

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:
BRÜCKNER, Ingo
DaimlerChrysler AG
Intellectual Property Management
FTP-C106
D-70546 Stuttgart
ALLEMAGNE

FTP

Eing.:

UT., 13. März 2000

z. Erledigung FTP/E FTP/P FTP/S

First

IMPORTANT NOTICE

Date of mailing (day/month/year) 02 March 2000 (02.03.00)		
Applicant's or agent's file reference 28148/WO/1		
International application No. PCT/EP99/04535	International filing date (day/month/year) 01 July 1999 (01.07.99)	Priority date (day/month/year) 19 August 1998 (19.08.98)
Applicant DAIMLERCHRYSLER AG et al		

- Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
EP,JP,KR,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

- The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
BR,MX

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

- Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 02 March 2000 (02.03.00) under No. WO 00/11367

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38
--	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

RECEIVED

MAY 30 2001

TO 3600 MAIL ROOM

4

Applicant's or agent's file reference 28148/WO/1	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP99/04535	International filing date (day/month/year) 01 July 1999 (01.07.99)	Priority date (day/month/year) 19 August 1998 (19.08.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F16D 23/02		
Applicant DAIMLERCHRYSLER AG		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.

2. This REPORT consists of a total of 4 sheets, including this cover sheet.

☐ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of _____ sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☒ Certain defects in the international application
- VIII ☒ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 29 October 1999 (29.10.99)	Date of completion of this report 17 July 2000 (17.07.2000)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP99/04535

I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☐ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 1-9, as originally filed,
 pages _____, filed with the demand,
 pages _____, filed with the letter of _____,
 pages _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the claims, Nos. 1-11, as originally filed,
 Nos. _____, as amended under Article 19,
 Nos. _____, filed with the demand,
 Nos. _____, filed with the letter of _____,
 Nos. _____, filed with the letter of _____.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/3-3/3, as originally filed,
 sheets/fig _____, filed with the demand,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____,
 sheets/fig _____, filed with the letter of _____.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 99/04535

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

The closest prior art, DE-A-31 22 522, discloses a synchronization device having synchronization rings and intermediate rings as friction partners, a non-metallic friction lining being applied to one of the friction partners. Such a friction lining improves the frictional characteristics between the friction partners. The production process for such a synchronization device requires substantial effort and is expensive. Further, particles from the gear lubricant can lodge in the friction lining, thereby reducing the coefficient of friction.

Therefore the problem to be solved by the invention is that of creating a synchronization device that has constant friction ratios and is inexpensive to produce. In the synchronization device according to Claim 1, the synchronization rings and/or the intermediate rings are nitrided such that non-metallic white layers develop on the conical surfaces of said frictional partners.

Particles having a reduced coefficient of friction cannot penetrate these layers, which are securely attached to the base material of the ring in question.

Claims 2 to 11 represent further embodiments of the synchronization device according to Claim 1.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/EP 99/04535

VII. Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

The features of the preamble of Claim 1 are not followed by reference signs placed between parentheses (PCT Rule 6.2(b)).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/EP 99/04535

VIII. Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

The optional expression "as needed" with reference to the intermediate ring causes a lack of clarity in Claim 1. Further, the expressions " γ -white layer" and " ϵ -white layer" used to describe the non-metallic white layers do not have a generally recognized meaning and therefore leave the reader unclear as to the meaning of the technical features of interest. Therefore Claim 1 does not meet the requirements of PCT Article 6 with respect to clarity.

THIS PAGE BLANK (USPTO,

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

09/763199

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 28148/W0/1	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/04535	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/07/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 19/08/1998
Anmelder DAIMLERCHRYSLER AG et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 4 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in Schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der **Bezeichnung der Erfindung**

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der **Zusammenfassung**

☐ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☒ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 1

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Feld III

WORTLAUT DER ZUSAMMENFASSUNG (Fortsetzung von Punkt 5 auf Blatt 1)

Zeile 3: nach "Gleichlaufring" ist "(8,10)" einzufügen;
Zeile 4: nach "Zwischenring" ist "(9)" einzufügen;
Zeile 5: nach "Kegelflächen" ist "(11,12)" einzufügen;

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F16D23/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

 Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 F16D C23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 943 321 A (AKUTSU HIDETOSHI) 24. Juli 1990 (1990-07-24) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 19 ---	1,5,7,8
A	EP 0 716 247 A (SINTERSTAHL GMBH) 12. Juni 1996 (1996-06-12) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 15 - Zeile 42 ---	1,4,5,7
A	US 4 969 378 A (LU MOU-CHIH ET AL) 13. November 1990 (1990-11-13) Spalte 3, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 16 ---	1,2,4,8, 9
A	EP 0 733 720 A (BILSTEIN AUGUST GMBH CO KG) 25. September 1996 (1996-09-25) Spalte 2, Zeile 37 - Zeile 46 Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 18 ---	1-4
	-/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Oktober 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/10/1999

 Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gertig, I

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 738 730 A (FERGUSON HOWARD) 19. April 1988 (1988-04-19) Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 42 ---	1,3,5,8
A	US 5 346 560 A (MOURNET SYLVIE ET AL) 13. September 1994 (1994-09-13) Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 11 -----	2,3,8,9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/04535

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4943321	A	24-07-1990	JP 1984852 C	25-10-1995
			JP 7006039 B	25-01-1995
			JP 63227749 A	22-09-1988
			JP 1984853 C	25-10-1995
			JP 7006040 B	25-01-1995
			JP 63227750 A	22-09-1988
			JP 1984854 C	25-10-1995
			JP 7006041 B	25-01-1995
			JP 63227745 A	22-09-1988
			JP 1984855 C	25-10-1995
			JP 7006042 B	25-01-1995
			JP 63227746 A	22-09-1988
			JP 1984857 C	25-10-1995
			JP 7006043 B	25-01-1995
			JP 63227751 A	22-09-1988
			JP 1984858 C	25-10-1995
			JP 7006044 B	25-01-1995
			JP 63227747 A	22-09-1988
			DE 3808460 A	22-09-1988
EP 0716247	A	12-06-1996	DE 4443666 A	20-06-1996
			AT 151847 T	15-05-1997
			DE 59500189 D	22-05-1997
			ES 2102266 T	16-07-1997
US 4969378	A	13-11-1990	NONE	
EP 0733720	A	25-09-1996	DE 19510302 A	26-09-1996
			ES 2091734 T	16-11-1996
			GR 96300067 T	30-11-1996
US 4738730	A	19-04-1988	NONE	
US 5346560	A	13-09-1994	FR 2679258 A	22-01-1993
			DE 69202114 D	24-05-1995
			DE 69202114 T	12-10-1995
			EP 0524037 A	20-01-1993
			ES 2071455 T	16-06-1995
			JP 2502243 B	29-05-1996
			JP 5195194 A	03-08-1993

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F16D 23/02</p>	A1	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/11367</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. März 2000 (02.03.00)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/04535</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 1. Juli 1999 (01.07.99)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 198 37 583.2 19. August 1998 (19.08.98) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DAIM- LERCHRYSLER AG [DE/DE]; Epplestrasse 225, D-70567 Stuttgart (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MAIER, Winfried [DE/DE]; Uhlandstrasse 5, D-76135 Karlsruhe (DE).</p> <p>(74) Anwälte: BRÜCKNER, Ingo usw.; DaimlerChrysler AG, Intellectual Property Management, FTP-C106, D-70546 Stuttgart (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, KR, MX, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>

(54) Title: SYNCHRONIZING DEVICE FOR A GEARBOX

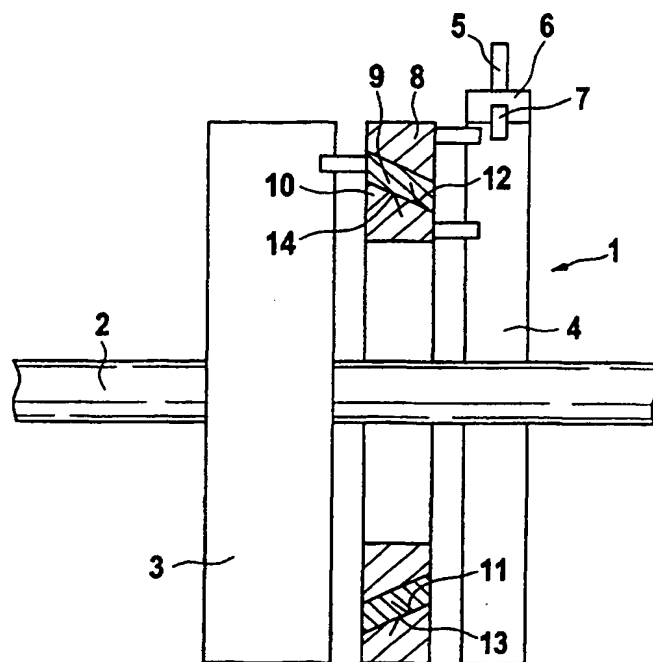
(54) Bezeichnung: SYNCHRONISIEREINRICHTUNG FÜR EIN SCHALTGETRIEBE

(57) Abstract

The invention relates to a synchronizing device for a gearbox, comprising at least one external and one internal synchronizer rings (8, 10) and optionally at least one intermediate ring (9). The synchronizer rings and the intermediate ring each have conical surfaces (7, 12) through which they are connected with each other at least indirectly. At least one of the synchronizer rings and/or the intermediate ring is made of a basic metal material. At least one of the synchronizer rings and/or the intermediate ring made of a basic metal material is nitride-hardened in such a way that a non-metallic γ' connection layer and/or a non-metallic ϵ connection layer is formed on the conical surface of the synchronizer ring and/or on the conical surface of the intermediate ring by regulating the process parameters during nitrite hardening.

(57) Zusammenfassung

Eine Synchronisierereinrichtung für ein Schaltgetriebe ist mit wenigstens einem äußeren und einem inneren Gleichlaufring (8, 10) und gegebenenfalls wenigstens einem Zwischenring (9) versehen. Die Gleichlaufringe und der Zwischenring weisen jeweils Kegelflächen (11, 12) auf, über welche sie wenigstens mittelbar miteinander in Verbindung stehen. Wenigstens einer der Gleichlaufringe und/oder der Zwischenring besteht aus einem metallischen Grundwerkstoff. Wenigstens einer der aus dem metallischen Grundwerkstoff bestehenden Gleichlaufringe und/oder der Zwischenring ist derart nitriergehärtet, daß durch Einstellen von prozeßparametern beim Nitrierhärten sich an der Kegelfläche des Gleichlaufrings und/oder an der Kegelfläche des Zwischenrings eine nichtmetallische γ' -Verbindungsschicht und/oder eine nichtmetallische ϵ -Verbindungsschicht ausbildet.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Synchronisiereinrichtung für ein Schaltgetriebe

Die Erfindung betrifft eine Synchronisiereinrichtung für ein Schaltgetriebe mit wenigstens einem äußeren und einem inneren Gleichlaufring und gegebenenfalls einem Zwischenring nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Aus der DE 31 22 522 A1 ist eine gattungsgemäße Synchronisiereinrichtung bekannt.

Auf einen der Reibpartner, nämlich entweder auf einen Gleichlaufring oder auf einen Synchronisiererring, wird dabei ein Reibbelag aus einem nichtmetallischen, anorganischen Werkstoff aufgebracht, welcher die Reibungseigenschaften zwischen den Reibpartnern verbessern soll.

Das Verfahren zur Herstellung dieser Synchronisiereinrichtung ist jedoch nachteiligerweise sehr teuer und der aufgetragene Reibbelag muß entweder äußerst sorg-

fältig aufgebracht werden oder nach dem Aufbringen nachbearbeitet werden. Dies führt zu komplizierten Fertigungsabläufen und darüber hinaus kann der Reibbelag bei der Nachbehandlung beschädigt werden.

Ein weiteres Problem dieser bekannten Synchronisiereinrichtung ist, daß sich in der aufgetragenen Reibschicht reibwertreduzierende Partikel, wie z.B. Schwefelpartikel, welche im Getriebeöl enthalten sind, festsetzen können. Durch diese Schwefelpartikel wird der Reibwert zwischen den Reibpartnern verringert und somit das aufbringbare Synchronisiermoment bzw. die Synchronisierleistung des Schaltgetriebes herabgesetzt. Letztendlich kann dies zu schwerwiegenden Fehlfunktionen des Getriebes führen.

Zum weiteren Stand der Technik bei Synchronisiereinrichtungen für Schaltgetriebe wird auf die FR 15 21 621 und die JP 2-304220 A verwiesen.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Synchronisiereinrichtung für ein Schaltgetriebe zu schaffen, welche zwischen den Reibpartnern gleichbleibende Reibungsverhältnisse sicherstellt und welche gleichzeitig einfach und kostengünstig herzustellen ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Durch das erfindungsgemäße Nitrierhärten des aus dem metallischen Grundwerkstoff bestehenden Gleichlaufrings und/oder des Zwischenrings, durch welches sich an der Kegelfläche eine nichtmetallische γ' -Ver-

bindungsschicht und/oder eine nichtmetallische ϵ -Verbindungsschicht ausbildet, ergibt sich für jeweils einen der Reibpartner eine äußere Reibfläche, welche einen konstant bleibenden Reibwert auf einem gewünschten hohen Niveau besitzt. Die nitrierte Oberfläche weist dabei gleichzeitig eine hohe Härte und eine damit verbundene hohe Verschleißfestigkeit auf. Des Weiteren verbleibt durch das Nitrierhärten ein ungehärteter und somit zäher Kern, der die Festigkeit des jeweiligen Bauteils gewährleistet.

Erfindungsgemäß können nunmehr Schwefelpartikel und andere reibwertreduzierende Additive nicht mehr in die γ' -Verbindungsschicht bzw. in die ϵ -Verbindungsschicht eindringen, wodurch ein gleichmäßig hohes Synchronisationsmoment sichergestellt ist. Zur Ausbildung der genannten Verbindungsschichten sind lediglich bestimmte Prozeßparameter beim Nitrierhärten zu verändern, so daß sich diese Schicht ohne einen zusätzlichen Verfahrensschritt ausbildet. Eine Nachbearbeitung der entsprechenden Verbindungsschicht ist vorteilhafterweise nicht mehr notwendig. Es ergibt sich somit eine sehr einfache und kostengünstige Herstellung der Synchronisiereinrichtung.

Die γ' -Verbindungsschicht bzw. ϵ -Verbindungsschicht ist dabei fest mit dem Grundwerkstoff des Gleichlaufrings bzw. des Zwischenrings verbunden, da es sich nicht um eine aufgespritzte oder in anderer Form aufgebrachte Schicht handelt, sondern um eine durch Stoffumwandlung aus dem Grundwerkstoff des Bauteils hergestellte Schicht.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildung der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und aus dem nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipmäßig dargestellten Ausführungsbeispiel.

Es zeigt:

Fig. 1 eine stark schematisierte Darstellung eines Teils eines Schaltgetriebes mit einer erfindungsgemäßen Synchronisiereinrichtung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen äußeren Gleichlaufring der Synchronisiereinrichtung aus Fig. 1;

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III aus Fig. 2;

Fig. 4 eine Draufsicht auf einen inneren Gleichlaufring der Synchronisiereinrichtung aus Fig. 1; und

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V aus Fig. 4.

Fig. 1 zeigt ein Schaltgetriebe, beispielsweise zur Verwendung in Lastkraftwagen oder Personenkraftwagen, welches in seiner Gesamtheit nicht dargestellt ist. Das Schaltgetriebe weist in an sich bekannter Weise eine Synchronisiereinrichtung 1, eine Hauptwelle 2 und ein an der Hauptwelle 2 angebrachtes Zahnrad 3 auf. Selbstverständlich sind an der Hauptwelle 2 noch weitere Zahnräder angebracht, da diese jedoch nicht erfindungsrelevant sind, werden sie im folgenden nicht

näher beschrieben. Auch eine bei Schaltgetrieben übliche Vorgelegewelle ist in Fig. 1 nicht dargestellt. Auf der Hauptwelle 2 befindet sich außer dem Zahnrad 3 noch ein Gleichlaufkörper 4, der mit einer Schiebega-
bel 5 über eine Schiebemuffe 6 und einen Druckstift 7 verbunden ist. Selbstverständlich ist es auch möglich, die auf der Hauptwelle 2 sich befindlichen Bauteile auf der Vorgelegewelle anzubringen.

Der Gleichlaufkörper 4 ist mit dem Zahnrad 3 über die Synchronisiereinrichtung 1 verbunden. Hierzu besteht die Synchronisiereinrichtung 1 aus einem äußeren Gleichlaufring 8, einem Zwischenring 9 und einem inneren Gleichlaufring 10, wobei der äußere Gleichlaufring 8 mit dem Gleichlaufkörper 4 und der innere Gleichlaufring 10 mit dem Zahnrad 3 verbunden ist. Dieser Aufbau der Synchronisiereinrichtung 1 ist an sich bekannt und wird auch als Borg-Warner-Doppelkonussynchronisierung bezeichnet. Da die Synchronisierung der einzelnen Zahnräder des Schaltgetriebes auch bei der vorliegenden Ausführungsform der Synchronisiereinrichtung 1 gleich abläuft wie dies aus dem Stand der Technik bekannt ist, wird auf diese Abläufe im folgenden nicht näher eingegangen.

Der in den Figuren 2 und 3 näher dargestellte äußere Gleichlaufring 8 weist an seinem Innendurchmesser eine Kegelfläche 11 auf, wohingegen der in den Figuren 4 und 5 dargestellte innere Gleichlaufring 10 an seinem Außendurchmesser mit einer Kegelfläche 12 versehen ist. Der zwischen dem äußeren Gleichlaufring 8 und dem inneren Gleichlaufring 10 angeordnete Zwischenring 9 ist vollständig kegelförmig ausgebildet, d.h. sowohl sein Außendurchmesser als auch sein Innendurchmesser

sind als Kegelflächen 13 und 14 ausgebildet und an die Kegelflächen 11 und 12 der Gleichlaufringe 8 und 10 angepaßt. Die Synchronisiereinrichtung 1 ist dafür vorgesehen, eine Kraft bzw. ein Drehmoment von dem Gleichlaufkörper 4 an das Zahnrad 3 über den äußeren Gleichlaufring 8, den Zwischenring 9 und den inneren Gleichlaufring 10 durch Reibung zwischen den jeweiligen Kegelflächen 11 bis 14 zu übertragen.

Um den gewünschten Reibwert zwischen der Kegelfläche 13 am Außendurchmesser des Zwischenrings 9 und der Kegelfläche 11 am Innendurchmesser des äußeren Gleichlaufrings 8 und zwischen der Kegelfläche 14 des Zwischenrings 9 und der Kegelfläche 12 des inneren Gleichlaufrings 10 zu erreichen, ist zunächst der Zwischenring 9 an beiden Kegelflächen 13 und 14 mit einer an sich bekannten Reibschicht versehen.

Sowohl der äußere Gleichlaufring 8 als auch der innere Gleichlaufring 10 sind an ihren Kegelflächen 11 bzw. 12 nitriergehärtet. Dieses Nitrierhärten wird vorzugsweise durch ein Plasmanitrierverfahren durchgeführt, bei welchem die Prozeßparameter so eingestellt werden, daß sich an den Kegelflächen 11 und 12 nichtmetallische sogenannte γ' -Verbindungsschichten bzw. ϵ -Verbindungsschichten ausbilden. Hierzu werden der äußere Gleichlaufring 8 und der innere Gleichlaufring 10 in einen nicht dargestellten Nitrierofen eingelegt, in welchem eine Ammoniak-Atmosphäre vorherrscht. Die zur Ausbildung der γ' -Verbindungsschicht bzw. ϵ -Verbindungsschicht einzustellenden Prozeßparameter sind hierbei die Temperatur im Nitrierofen, das Gasgemisch innerhalb des Nitrierofens, bestehend aus Ammoniak, Wasserstoff und Kohlendioxid, die Zeitdauer der Ni-

trierbehandlung, der in dem Nitrierofen herrschende Unterdruck sowie das beim Plasmanitrieren erforderliche Plasma, welches über Strom und Spannung gesteuert wird. So entsteht an den Kegelflächen 11 und 12 jeweils eine Schicht, die einerseits sehr hart und verschleißfest ist und in welche sich andererseits keine im Getriebeöl enthaltenen reibwertsenkenden Additive, wie z.B. Schwefelpartikel, einlagern können. Dadurch bleibt für die Kegelflächen 11 und 12 ständig ein konstanter Reibwert erhalten und es kann durch die Synchronisiereinrichtung 1 ein gleichbleibendes Synchronisiermoment übertragen werden.

Die Nitriertiefe der Kegelflächen 11 und 12 beträgt etwa 200 bis 800 μm und die γ' -Verbindungsschicht bzw. ϵ -Verbindungsschicht ist ca. 1 bis 20 μm , vorzugsweise ca. 10 μm stark. Bei der γ' -Verbindungsschicht handelt es sich um eine Eisen-Stickstoff-Verbindung mit der chemischen Bezeichnung Fe_4N . Die ϵ -Verbindungsschicht besteht hingegen aus der Eisen-Stickstoff-Verbindung mit der chemischen Bezeichnung $\text{Fe}_{2,3}\text{N}$.

Statt der Nitrierbehandlung des äußeren Gleichlaufrings 8 und des inneren Gleichlaufrings 10 kann alternativ auch der Zwischenring 9 an seinen beiden Kegelflächen 13 und 14 wie oben beschrieben durch das Plasmanitrierverfahren nitriergehärtet werden, wobei in diesem Fall selbstverständlich die Reibschicht an den Kegelflächen 11 und 12 der Gleichlaufringe 8 und 10 angebracht wird. Des weiteren funktioniert das Prinzip der Plasmanitrierhärtung auch bei einer Einfachkonussynchronisierung ohne den Zwischenring 9 und es ist in diesem Fall lediglich notwendig, eine Kegel-

fläche eines der beiden Gleichlaufringe 8 bzw. 10 mittels eines Plasmanitrierverfahrens zu behandeln.

Der metallische Grundwerkstoff der Gleichlaufringe 8 und 10 bzw. des Zwischenrings 9 kann ein Sinterwerkstoff, ein Sinterschmiedewerkstoff oder auch ein härter Stahl, wie z.B. 16MnCr5, 31CrMoV9 oder 34CrAlNi7, sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich bei den Gleichlaufringen 8 und 10 um Sinterteile. Bei diesen Sinterwerkstoffen ist es besonders vorteilhaft, Molybdän als Grundlegierungselement einzusetzen, wohingegen bei der Verwendung von Stahlwerkstoffen die Legierungsbestandteile Chrom, Molybdän, Aluminium und Mangan zu sehr guten Ergebnissen führen.

Statt des Plasmanitrierens können eventuell auch die Nitrierverfahren Langzeitgasnitrieren oder Kurzzeitgasnitrieren eingesetzt werden.

Selbstverständlich könnte die Synchronisiereinrichtung 1 statt für eine Borg-Warner-Doppelkonussynchronisierung auch für eine Einfachkonussynchronisierung oder für eine Drei- bzw. Mehrfachkonussynchronisierung ausgeführt sein.

Bei einer Einfachkonussynchronisierung gemäß dem System Borg-Warner wäre kein Zwischenring 9 vorgesehen, der äußere Gleichlaufring 8 wäre mit dem Zahnrad 3 einteilig ausgeführt und der innere Gleichlaufring 8 wäre mit dem Gleichlaufkörper 4 verbunden. An einem der beiden Gleichlaufringe 8 oder 10 wäre dann die γ' -Verbindungsschicht bzw. die ϵ -Verbindungsschicht und an dem anderen die Reibschicht vorgesehen.

Bei einer weiteren denkbaren Einfachkonussynchronisierung könnte an der Schiebemuffe 6 die Kegelfläche 11 angebracht sein, wobei dann der innere Gleichlaufring 10 an dem Zahnrad 3 lose angebracht wäre. Die γ' -Verbindungsschicht bzw. die ε -Verbindungsschicht sowie die Reibschicht könnten dann an der Kegelfläche 11 der Schiebemuffe 6 oder an der Kegelfläche 12 des inneren Gleichlaufrings 10 angebracht sein.

Bei einer Dreifachkonussynchronisierung wären zwei Zwischenringe 9 vorzusehen, wobei hier die γ' -Verbindungsschicht bzw. die ε -Verbindungsschicht sowie die Reibschicht im Sinne der oben genannten Ausführungsformen anzubringen wären. Bei einer Mehrfachkonussynchronisierung ist eine entsprechend höhere Anzahl an Zwischenringen 9 notwendig.

Patentansprüche

1. Synchronisiereinrichtung für ein Schaltgetriebe, mit wenigstens einem äußeren und einem inneren Gleichlaufring und gegebenenfalls wenigstens einem Zwischenring, wobei die Gleichlaufringe und der Zwischenring jeweils Kegelflächen aufweisen, über welche sie wenigstens mittelbar miteinander in Verbindung stehen, und wobei wenigstens einer der Gleichlaufringe und/oder der Zwischenring aus einem metallischen Grundwerkstoff besteht, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer der aus dem metallischen Grundwerkstoff bestehenden Gleichlaufringe (8,10) und/oder der Zwischenring (9) derart nitriergehärtet ist, daß durch Einstellen von Prozeßparametern beim Nitrierhärten sich an der Kegelfläche (11,12) des Gleichlaufrings (8,10) und/oder an der Kegelfläche (13,14) des Zwischenrings (9) eine nichtmetallische γ' -Verbindungsschicht und/oder eine nichtmetallische ϵ -Verbindungsschicht ausbildet.
2. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß

die γ' -Verbindungsschicht aus Fe_4N besteht.

3. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die ϵ -Verbindungsschicht aus $\text{Fe}_{2,3}\text{N}$ besteht.
4. Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine Gleichlaufring (8,10) und/oder der Zwischenring (9) plasmanitriert gehärtet ist.
5. Synchronisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Grundwerkstoff des wenigstens einen Gleichlaufrings (8,10) und/oder des Zwischenrings (9) ein Sinterwerkstoff ist.
6. Synchronisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Grundwerkstoff des wenigstens einen Gleichlaufrings (8,10) und/oder des Zwischenrings (9) ein Sinterschmiedewerkstoff ist.
7. Synchronisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der metallische Grundwerkstoff des wenigstens einen Gleichlaufrings (8,10) und/oder des Zwischenrings (9) ein härthbarer Stahl ist.

8. Synchronisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Nitriertiefe 200 bis 800 μm beträgt.
9. Synchronisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß
die γ' -Verbindungsschicht bzw. die ε -Verbindungsschicht 1 bis 20 μm , vorzugsweise ca. 10 μm dick ist.
10. Synchronisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
der Zwischenring (9) zwischen dem inneren Gleichlaufring (10) und dem äußeren Gleichlaufring (8) angeordnet ist, wobei die Kegelflächen (13,14) des Zwischenrings (9) eine Reibschicht aufweisen, und
wobei sich an beiden Gleichlaufringen (8,10) jeweils im äußeren Bereich an den Kegelflächen (11,12) die γ' - bzw. ε -Verbindungsschicht befindet.
11. Synchronisiereinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß
der innere Gleichlaufring (10) oder der äußere Gleichlaufring (8) fest mit dem Zahnrad (3) verbunden ist, wobei an dem einen Gleichlaufring (8,10) die γ' - bzw. ε -Verbindungsschicht angebracht ist, und wobei an dem anderen Gleichlaufring (8,10) die Reibschicht angebracht ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2 / 3

Fig. 3

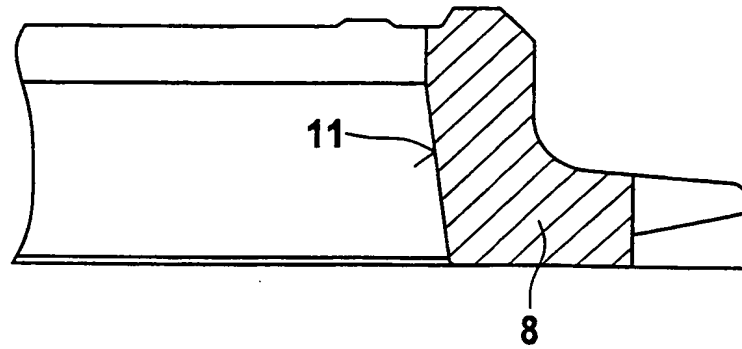
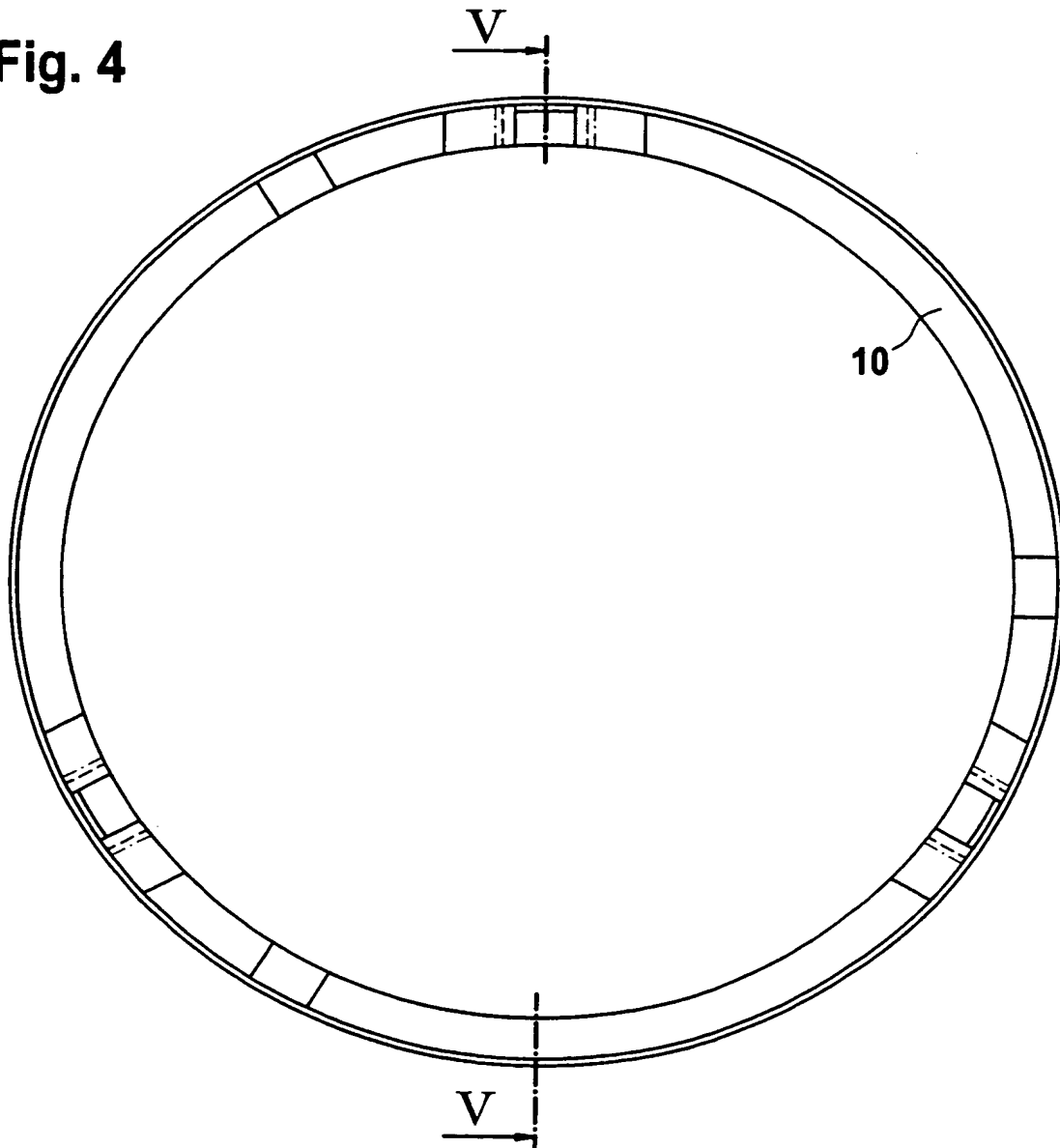


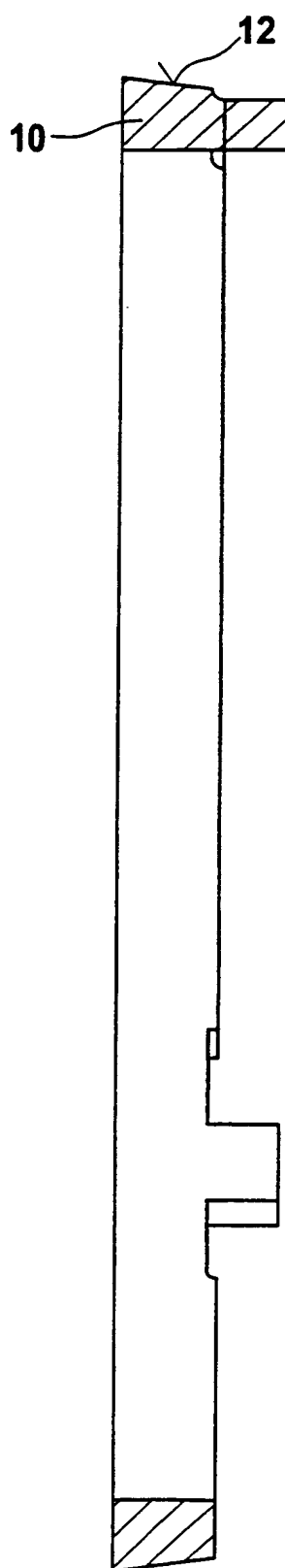
Fig. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)

3 / 3

Fig. 5



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 99/04535

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D23/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16D C23C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 943 321 A (AKUTSU HIDETOSHI) 24 July 1990 (1990-07-24) abstract column 2, line 6 - line 19	1,5,7,8
A	EP 0 716 247 A (SINTERSTAHL GMBH) 12 June 1996 (1996-06-12) abstract column 5, line 15 - line 42	1,4,5,7
A	US 4 969 378 A (LU MOU-CHIH ET AL) 13 November 1990 (1990-11-13) column 3, line 63 -column 4, line 16	1,2,4,8, 9
A	EP 0 733 720 A (BILSTEIN AUGUST GMBH CO KG) 25 September 1996 (1996-09-25) column 2, line 37 - line 46 column 4, line 55 -column 5, line 18	1-4
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 October 1999

Date of mailing of the international search report

18/10/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gertig, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In tional Application No

PCT/EP 99/04535

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 738 730 A (FERGUSON HOWARD) 19 April 1988 (1988-04-19) column 3, line 28 - line 42 ---	1,3,5,8
A	US 5 346 560 A (MOURNET SYLVIE ET AL) 13 September 1994 (1994-09-13) column 4, line 2 - line 11 -----	2,3,8,9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/04535

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4943321 A	24-07-1990	JP 1984852 C	25-10-1995
		JP 7006039 B	25-01-1995
		JP 63227749 A	22-09-1988
		JP 1984853 C	25-10-1995
		JP 7006040 B	25-01-1995
		JP 63227750 A	22-09-1988
		JP 1984854 C	25-10-1995
		JP 7006041 B	25-01-1995
		JP 63227745 A	22-09-1988
		JP 1984855 C	25-10-1995
		JP 7006042 B	25-01-1995
		JP 63227746 A	22-09-1988
		JP 1984857 C	25-10-1995
		JP 7006043 B	25-01-1995
		JP 63227751 A	22-09-1988
		JP 1984858 C	25-10-1995
		JP 7006044 B	25-01-1995
		JP 63227747 A	22-09-1988
		DE 3808460 A	22-09-1988
EP 0716247 A	12-06-1996	DE 4443666 A	20-06-1996
		AT 151847 T	15-05-1997
		DE 59500189 D	22-05-1997
		ES 2102266 T	16-07-1997
US 4969378 A	13-11-1990	NONE	
EP 0733720 A	25-09-1996	DE 19510302 A	26-09-1996
		ES 2091734 T	16-11-1996
		GR 96300067 T	30-11-1996
US 4738730 A	19-04-1988	NONE	
US 5346560 A	13-09-1994	FR 2679258 A	22-01-1993
		DE 69202114 D	24-05-1995
		DE 69202114 T	12-10-1995
		EP 0524037 A	20-01-1993
		ES 2071455 T	16-06-1995
		JP 2502243 B	29-05-1996
		JP 5195194 A	03-08-1993

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04535

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F16D23/02

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16D C23C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 943 321 A (AKUTSU HIDETOSHI) 24. Juli 1990 (1990-07-24) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 6 - Zeile 19 ---	1,5,7,8
A	EP 0 716 247 A (SINTERSTAHL GMBH) 12. Juni 1996 (1996-06-12) Zusammenfassung Spalte 5, Zeile 15 - Zeile 42 ---	1,4,5,7
A	US 4 969 378 A (LU MOU-CHIH ET AL) 13. November 1990 (1990-11-13) Spalte 3, Zeile 63 - Spalte 4, Zeile 16 ---	1,2,4,8, 9
A	EP 0 733 720 A (BILSTEIN AUGUST GMBH CO KG) 25. September 1996 (1996-09-25) Spalte 2, Zeile 37 - Zeile 46 Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 18 ---	1-4
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. Oktober 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/10/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gertig, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In nationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04535

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 738 730 A (FERGUSON HOWARD) 19. April 1988 (1988-04-19) Spalte 3, Zeile 28 - Zeile 42 ---	1,3,5,8
A	US 5 346 560 A (MOURNET SYLVIE ET AL) 13. September 1994 (1994-09-13) Spalte 4, Zeile 2 - Zeile 11 -----	2,3,8,9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04535

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4943321 A	24-07-1990	JP 1984852 C	25-10-1995
		JP 7006039 B	25-01-1995
		JP 63227749 A	22-09-1988
		JP 1984853 C	25-10-1995
		JP 7006040 B	25-01-1995
		JP 63227750 A	22-09-1988
		JP 1984854 C	25-10-1995
		JP 7006041 B	25-01-1995
		JP 63227745 A	22-09-1988
		JP 1984855 C	25-10-1995
		JP 7006042 B	25-01-1995
		JP 63227746 A	22-09-1988
		JP 1984857 C	25-10-1995
		JP 7006043 B	25-01-1995
		JP 63227751 A	22-09-1988
		JP 1984858 C	25-10-1995
		JP 7006044 B	25-01-1995
		JP 63227747 A	22-09-1988
		DE 3808460 A	22-09-1988
EP 0716247 A	12-06-1996	DE 4443666 A	20-06-1996
		AT 151847 T	15-05-1997
		DE 59500189 D	22-05-1997
		ES 2102266 T	16-07-1997
US 4969378 A	13-11-1990	KEINE	
EP 0733720 A	25-09-1996	DE 19510302 A	26-09-1996
		ES 2091734 T	16-11-1996
		GR 96300067 T	30-11-1996
US 4738730 A	19-04-1988	KEINE	
US 5346560 A	13-09-1994	FR 2679258 A	22-01-1993
		DE 69202114 D	24-05-1995
		DE 69202114 T	12-10-1995
		EP 0524037 A	20-01-1993
		ES 2071455 T	16-06-1995
		JP 2502243 B	29-05-1996
		JP 5195194 A	03-08-1993

THIS PAGE BLANK (USPTO)

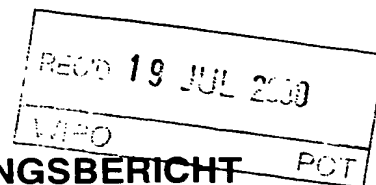
09/7631996

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 28148/WO/1	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsbericht (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/04535	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 01/07/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Tag) 19/08/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F16D23/02		
Anmelder DAIMLERCHRYSLER AG et al.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationale vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☐ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderische Tätigkeit und der gewerbliche Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 29/10/1999	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 17.07.2000
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde: <div style="display: flex; align-items: center;"> <div> Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465 </div> </div>	Bevollmächtigter Bediensteter: Junk, M Tel. Nr. +49 89 2399 2949



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/04535

I. Grundlage des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1-9 ursprüngliche Fassung

Patentansprüche, Nr.:

1-11 ursprüngliche Fassung

Zeichnungen, Blätter:

1/3-3/3 ursprüngliche Fassung

2. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
☐ Ansprüche, Nr.:
☐ Zeichnungen, Blatt:

3. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)):

4. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2. Unterlagen und Erklärungen

siehe Beiblatt

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:

siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PUNKT V :

Der nächstkommende Stand der Technik nach DE-A-31 22 522 offenbart eine Synchronisiereinrichtung mit Gleichlaufringen und Zwischenringen als Reibpartnern, wobei auf einen dieser Reibpartner ein nichtmetallischer Reibbelag aufgebracht ist. Ein solcher Reibbelag verbessert die Reibeigenschaften zwischen den Reibpartnern. Das Herstellungsverfahren für eine solche Synchronisiereinrichtung ist aufwendig und teuer. Außerdem können sich in den aufgetragenen Reibschichten Partikel aus dem Getriebeöl festsetzen, die den Reibwert reduzieren.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Synchronisiereinrichtung zu schaffen, die gleichbleibende Reibungsverhältnisse aufweist und kostengünstig herstellbar ist. In der Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 1 sind die Gleichlaufringe und/oder Zwischenringe derartig nitriergehärtet, daß sich an den Kegelflächen dieser Reibpartner nichtmetallische Verbindungsschichten ausbilden. In diese Schichten, die fest mit dem Grundwerkstoff des betreffenden Ringes verbunden sind, können keine reibwertreduzierenden Partikel eindringen.

Die Ansprüche 2 bis 11 stellen weitere Ausgestaltungen der Synchronisiereinrichtung nach Anspruch 1 dar.

PUNKT VII :

Die Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1 sind nicht mit in Klammern gesetzten Bezugszeichen versehen worden (Regel 6.2 b) PCT).

PUNKT VIII :

Durch den fakultativen Begriff "gegebenenfalls" bezüglich des Zwischenringes entsteht in Anspruch 1 ein Mangel an Klarheit.

Weiterhin haben die in Anspruch 1 für die nichtmetallischen Verbindungsschichten benutzten Begriffe "γ'-Verbindungsschicht" und "ε-Verbindungsschicht" keine allgemein anerkannte Bedeutung und lassen den Leser über die Bedeutung der betreffenden technischen Merkmale im Unklaren.

Anspruch 1 genügt daher nicht der Forderung von Artikel 6 PCT nach Klarheit.

THIS PAGE BLANK (USPTO,